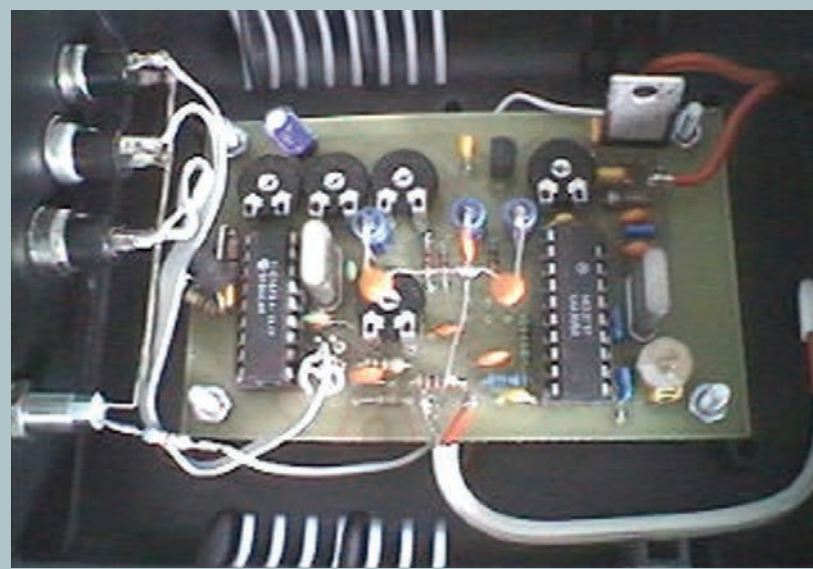


Repeater

veldtest met Adacom D-ATV modules



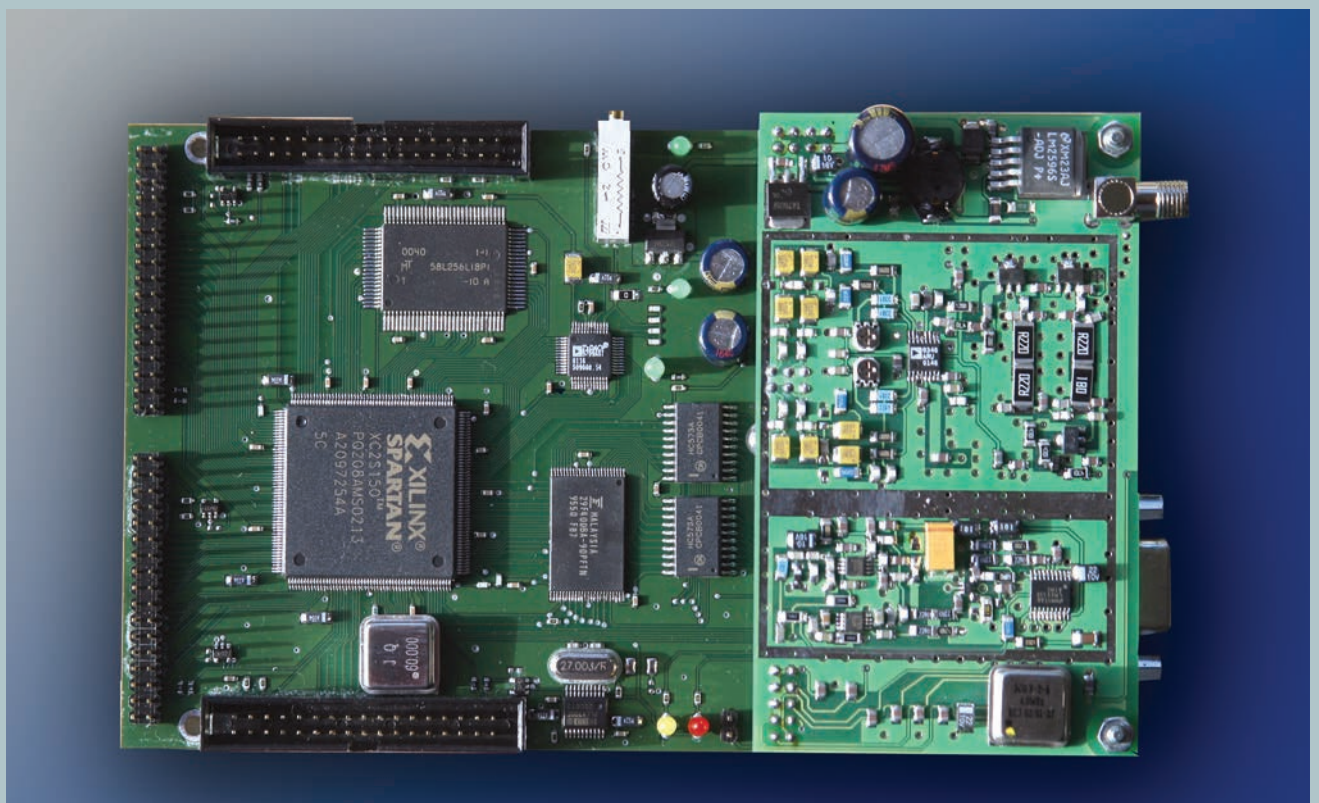
Simpele patroongenerator

Nader bekeken

Nederlandse D-ATV project

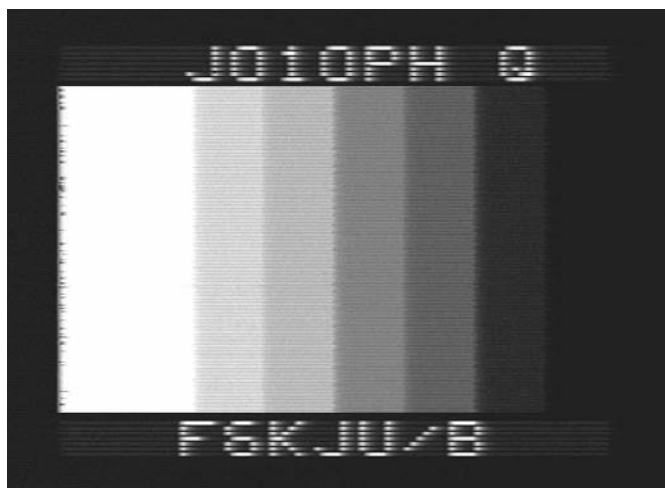
Frequentielijst ATV repeaters

en nog veel meer!

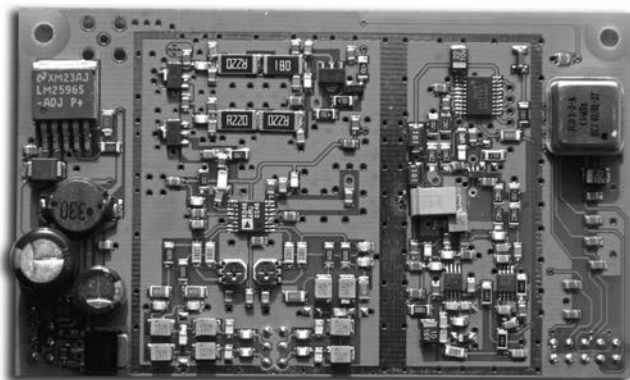


Adacom D-ATV modules

Inhoudsopgave	1
Voorwoord	3
STKGen testbeeldgenerator	4
Het nederlandse D-ATV project	8
Nader bekeken	12



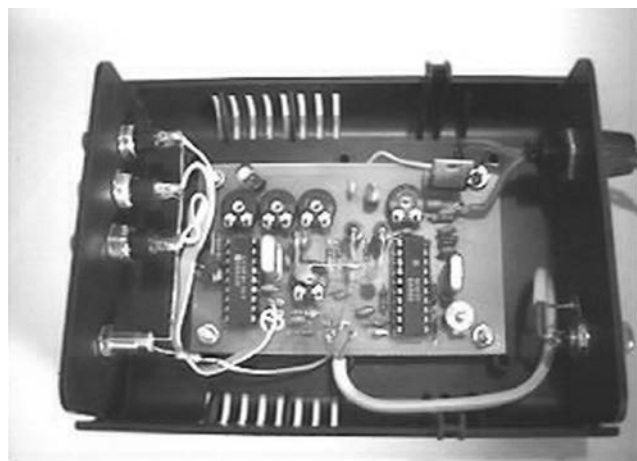
D-ATV met de Adacom modules	14
-----------------------------	----



Frequentielijst repeaters Duitsland	26
-------------------------------------	----



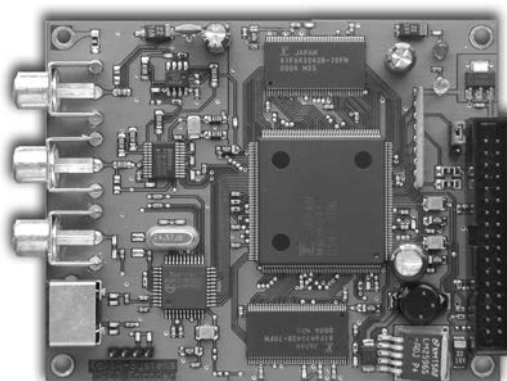
Contents	1
Editorial	3
STKGen pattern generator	4



Dutch D-ATV project	8
---------------------	---



Reception reports	12
D-ATV with Adacom units	14



Frequency list repeaters Germany	26
----------------------------------	----

Sinds enige tijd is er in Nederland flinke rumoer ontstaan over het feit dat delen van amateurbanden ook gebruikt worden door professionele gebruikers. Op zich is dat niet vreemd, want de amateurbanden staan al jaren onder druk. Was eerst de 70 cm band vogelvrij verklaard nadat LPD's op brede schaal werden aangeboden, de volgende band was 13 cm, waar de vele ISM-devices amateurs flink wakker hebben geschud. Ging het in eerste instantie nog om zendertjes die een gering vermogen hadden en vrijwel uitsluitend lokaal ingezet konden worden, steeds meer duiken nu verbindingen van regionale omroepen op op de 13 cm band, waarbij gebruik gemaakt wordt van enig zendvermogen. Internationaal zijn er afspraken gemaakt over het gebruik van de amateurbanden. Er zijn banden waar amateurs het primaire gebruiksrecht hebben, en er zijn banden waar amateurs andere gebruikers voor moeten laten gaan. De 13 cm band is wat dat betreft een vreemde eend in de bijt. Het gebied boven 2400 MHz is het zogenaamde experimenteer-maar-raak gedeelte, waar voor iedereen ook ISM-devices met velelei toepassingen voor iedereen te koop zijn. Het gebied onder 2400 MHz ligt nu zwaar onder vuur. In Nederland zijn afspraken gemaakt tussen de amateurverenigingen en de wetgever. Zenders mogen slechts incidenteel ingezet worden in dit gebied. En zeker geen karakter hebben van een constante straalverbinding. Dat laatste lijkt nu gaande te zijn en terecht hebben amateurs hierover geklaagd, hoe goed de gebruikte apparatuur ook moge zijn. Waar het feitelijk om gaat is het gebruik van frequenties binnen de aangewezen amateurbanden. Kennelijk worden afspraken geschonden en het is daarom niet meer dan terecht dat de vertegenwoordiger van zendamateurs hier vragen over gaat stellen in het overleg met de wetgever. Maar zijn we met z'n allen niet veel heiliger dan de paus in deze? Worden de regels voor een licentie niet door heel veel amateurs geschonden? Met onze zendlicenties zijn we akkoord gegaan met de voorwaarden die hieraan verbonden zijn. Een rondje over de verschillende banden leert ons dat weinig amateurs zich hieraan houden. Of waren het dan aanbevelingen, die niet wettelijk vastgesteld zijn? We moeten daarbij ook even denken aan de internationaal afgesproken aanroep frequentie voor TV-amateurs op 2 meter (144.750 MHz). Hoe vaak komt het niet voor dat deze frequentie in gebruik is bij amateurs die dat zo'n mooi vrij kanaaltje vinden voor lokaal communicatieverkeer. Het wereldje van de zendamateurs is altijd rumoerig geweest, er waren en zijn veel ergernissen om tal van redenen. De wetgever leunt achterover en is tevreden over de geïncasseerde machtigingsgelden, maar doet er verder niets aan om tegen excessen op de amateurbanden op te treden. Alleen al in Nederland gaat het hierbij om een flink bedrag dat snel verdiend is, zonder dat er kennelijk wat tegenover staat. Als we dan toch willen ageren tegen excessen, door wie dan ook, laten we er dan toch in de eerste plaats voor zorgen dat er weer sprake kan zijn van een hechte HAM-spirit, waarbij communicatie en experimenten weer hoog in het vaandel staan. Laten we met z'n allen ervoor zorgen dat we ook recht hebben op die kostbare ruimte in het frequentiespectrum. Anders zijn wij bang, dat het snel gedaan is met de hobby. Er zijn immers veel bedrijven die onze frequenties heel goed kunnen gebruiken voor allerlei commerciële diensten. En dat levert de wetgever nog veel meer geld op. Een waarschuwing is dus zeker op z'n plaats.

Rob Ulrich, PE1LBP,

Lately here in the Netherlands, the shit hit the fan because parts of frequency bands allocated to amateurs are also used for professional applications. Not surprisingly since the amateur bands have been under a lot of commercial pressure for years. The first shockwave hit the 70cm band with the introduction of LPD. The next amateur band to be affected was 13cm where the great number of ISM-devices rattled many amateurs. Where at first low power systems were introduced, effective only for local use, more and more links for regional broadcasters are appearing in the 13cm band. These links use high level transmitters. International agreements exist for use of amateur bands. There are bands where amateurs are primary users, and there are bands where amateurs must let others precede. The 13cm band is a strange band in that respect. Above 2400MHz anything seems allowable and a great many ISM devices are available in this frequency range. The frequencies on 13cm below 2400MHz are now under heavy fire. Here in Holland, agreements have been made between amateurs and the government. Transmitters are to be used only occasionally in this frequency range. And most certainly should not have the character of a constant 'link'. That is exactly what does seem to happen nowadays, and amateurs have rightfully complained about this. No matter how good the equipment may be. The issue at hand is the use of frequencies in allocated amateur bands. Obviously some agreements are violated and therefore it is not surprising that the representatives of radio amateurs are asking questions in the ongoing talks with the government. But aren't we all holier than the Pope? Aren't rules violated by many radio amateurs? With our license we agree to adhere to the rules. A quick bands-scan reveals little proof of amateurs following the rules. Or are the rules just a proposal without any legal backup? One of the things that come to mind is the internationally agreed call-frequency on 2m for TV amateurs. Very often this frequency is used by a group of amateurs who find it such a nice and unused frequency ideal for local communication.

The world of radio amateurs has always been filled with annoyances for various reasons. The government is satisfied and leans back in a relaxed way whilst collecting the fees accompanying a license. But it does not actively prevent or stop any excess activities on any amateur band. In Holland alone it concerns a considerable amount of money easily made, without any obvious service rendered.

If we want to act against any violations, whoever the violator may be, we should start by recreating the true HAM spirit on the amateur bands. This includes, but is not limited to, putting communication and experimenting back to reason number one in using the amateur bands. Lets all together see to it that we earn the right to keep our valuable frequencies. If not, our hobby will come to a quick end. Many companies would love to use "our" frequencies for a great many number of commercial services. And that would bring even more money to our government. So a warning is most certainly due here.

Rob Ulrich,
Editor Repeater

Hoofdredacteur Repeater

De SKTGen is een stand-alone testbeeld-generator met als

hart een PIC16C84 microcon-
troller. Het originele (zwart-
wit) ontwerp "MONO2" komt
van IW2KGH, die het weer van
de "PICDREAM" van Alain
Fort had afgeleid.

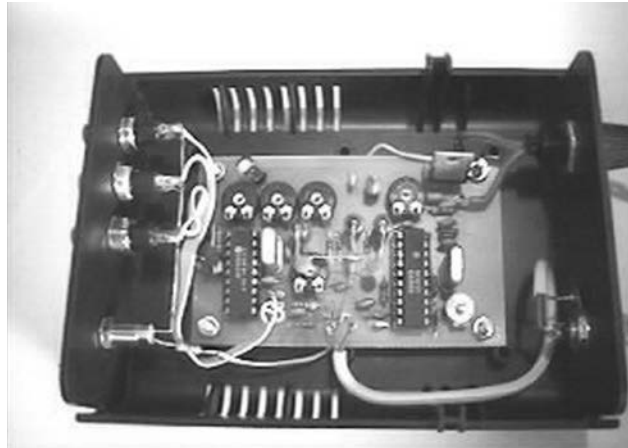
Tijdens een rustig moment op het toilet kwam plots het idee om kleur in dit ontwerpje te krijgen.

Het videosignaal werd samengesteld uit 4 poorten, 1 voor de synchronisatie en 3 voor verschillende grijswaarden. Door deze 4 signalen in een IC (MC1377) te stoppen wat RGB+sync omzet in een gewoon composiet videosignaal, was het kleurengeneratortje geboren.

STKGen is a stand alone test pattern generator based on the PIC 16C84 microcontroller. The original (b&w) design

'Mono2' was published by IW2KGH, who based his design on the Picdream from Alain Fort.

I got the idea to get some colour into this design.



The composite video signal is generated by the RGB/PAL converter MC1377. The PIC-controller supplies the necessary digital information for the RGB-signals. The design is showed in fig.1. Both PCB and the component layout are shown in fig.2 and 3.

Necessary hard- and software for building the STKGen design:

- a simple text editor for editing the source code (eg programming your call sign)

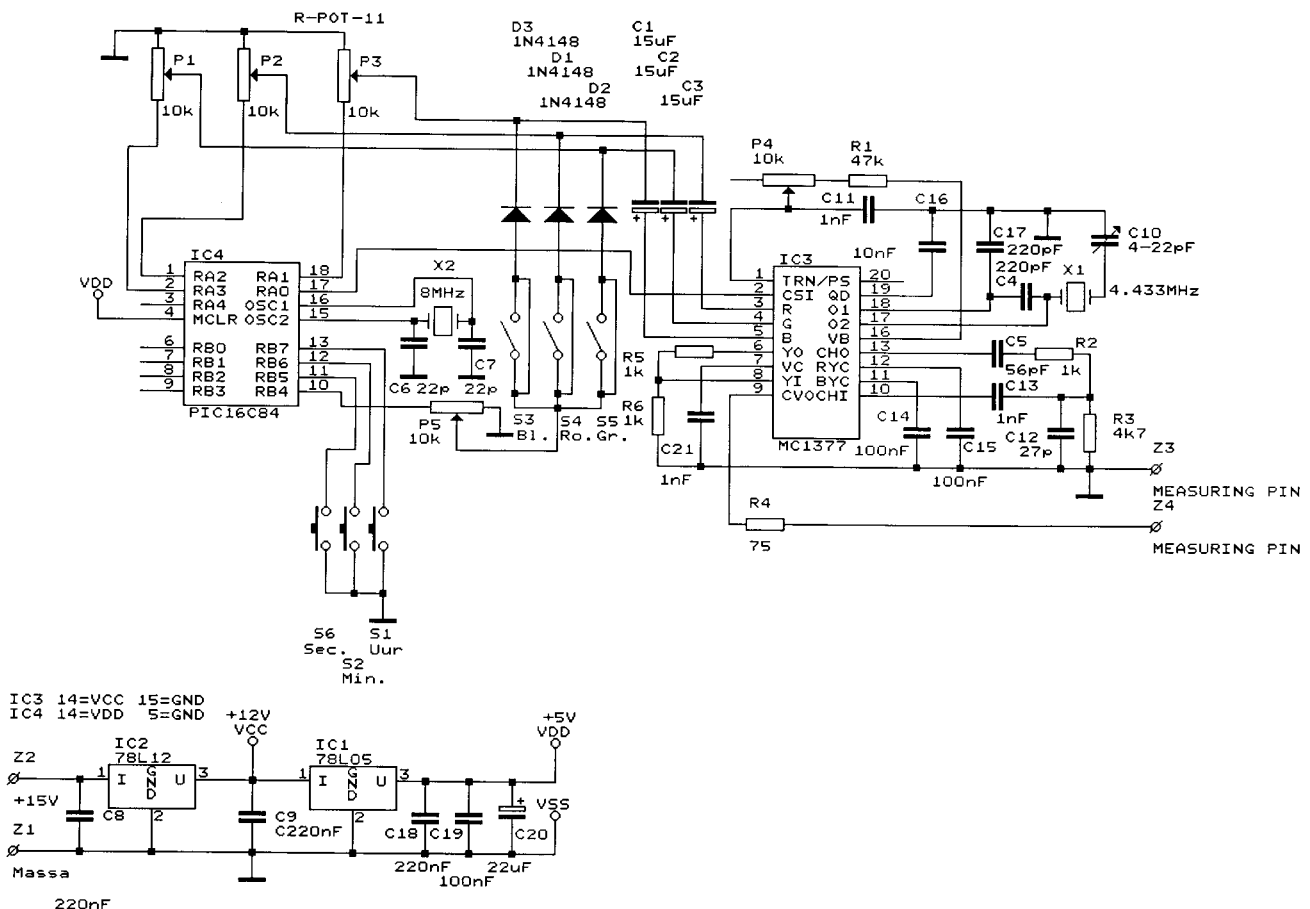


Fig.1

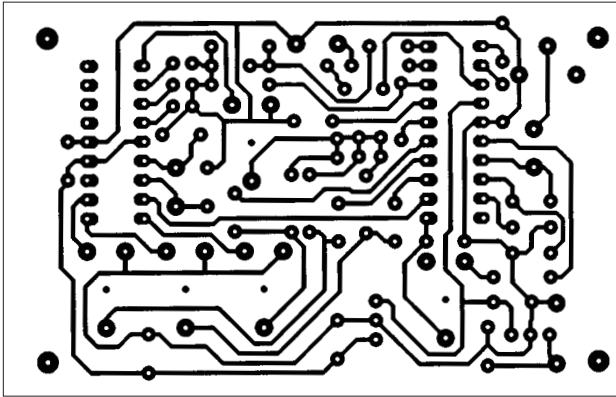


Fig.2-3
PCB and component layout

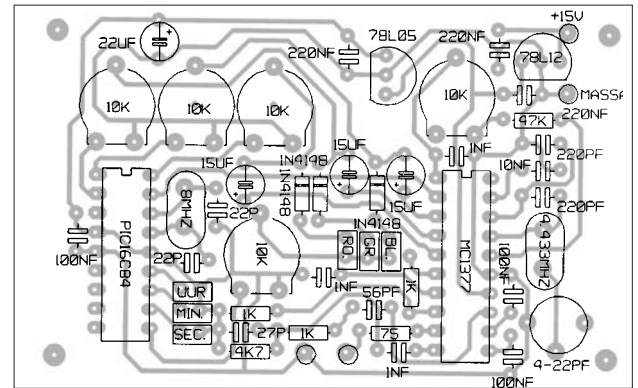
Het schema van de patroongenerator is weergegeven in figuur 1. De print layout en componentenopstelling in figuur 2 en 3.

Wat heb je nodig om de SKTGEN te bouwen ?

- Een simpele tekst-editor (zoals notepad / kladblok of "edit" onder DOS) om de source aan te passen met je eigen call.
- Een assembler om na het aanpassen van de tekst de source te compileren.
- Een pic-programmer, bijvoorbeeld de LudiPipo.
- Een te etsen print (maar gaatjesboard gaat gezien de eenvoud van de schakeling natuurlijk ook perfect).

Afregeling

De afregeling is vrij eenvoudig. Met P1 t/m P5 is de generator



- an assembler for compiling the written source code
- PIC programmer (like the famous LudiPipo programmer)
- PCB (although you can use breadboard as well)

Alignment

The alignment of the STKGen is quite simple. We can adjust the STKGen with P1-5. Use P1-P3 for adjusting the vertical colour bars. We can adjust the luminance of the text in the textbar with P5. P4 sets the overall video quality of the composite video signal.

Componentenlijst

IC4	1	pic16c84 or 16f84	C5	1	56 pF
IC3	1	mc1377p	C11,C13,C21	3	1 nF
P1,P2,P3,P4,P5	5	pot 10 k	C4,C17	2	220 pF
D1,D2,D3	3	1n4148	C6,C7	2	22 pF
X1	1	4,4336 MHz kristal	C12	1	27 pF
X2	1	8 MHz kristal	C10	1	4-22 pF trimmer
IC2	1	78L12	C16	1	10 nF
IC1	1	78L05	C25	1	15 pF
C20	1	22 uF - 16 volt	R1	1	47 k
C1,C2,C3	3	15 uF - 16 volt	R2,R5,R6	3	1 k
C14,C15,C19	3	100 nF	R3	1	4k7
C8,C9,C18	3	220 nF	R4	1	75 ohm
C22,C23,C24	3	82 pF			

Op dit moment wordt door het Nederlandse D-ATV team een zender ontwikkeld conform de DVB-S standaard. Het project behelst verschillende onderwerpen, waaronder ook digitale en hoogfrequente aspecten. Alle delen, die voor het DVB signaal zorgen, zijn in VHDL ontworpen en alle blokken uiteindelijk samengevoegd tot een ontwerp. Inmiddels hebben enkele veldtests plaatsgevonden met een complete D-ATV setup en live camera-beelden. Voor ons in ieder geval een reden om dit te vieren met een fles champagne.

Zowel Werner (PE1OBW) als Henk (PE1JOK) hebben enkele testzendingen uitgevoerd met enkele lokale amateurs. De set van Werner bestond uit een experimentele 23 cm zender en vanuit Almere tests gedaan met een zendvermogen van 1 Watt (ca. 20 km ontvangen door PE1PZN), 130 mW (ontvangen in Landsmeer) en 5 Watt (ontvangen in Nieuwegein). Alle tests



Fig.1 RX PE1OBW door PE1PZN

Currently the Dutch D-ATV team is developing it's own Digital ATV transmitter according to the DVB-S standard. This project spans several topics which includes digital and RF aspects. We have designed all major DVB signal processing blocks in VHDL and have put all these blocks together now. We have done some first field trail tests with complete D-ATV transmitter test setups and live MPEG2 pictures from our cameras. For us this major breakthrough is again celebrated with a bottle of champagne.

Both Werner (PE1OBW) and Henk (PE1JOK) have done some first field trials with several local radio amateurs. Werner's setup consisted of a experimental 23 cm upconverter unit. He has done some tests to Almere with 1 Watt output (approx. 20 km to PE1PZN), Landsmeer with 130 mW (15km) and Nieuwegein with 5 Watt (30km). All tests worked out succes-



Fig.2 Ontvangen signaal PE1OBW

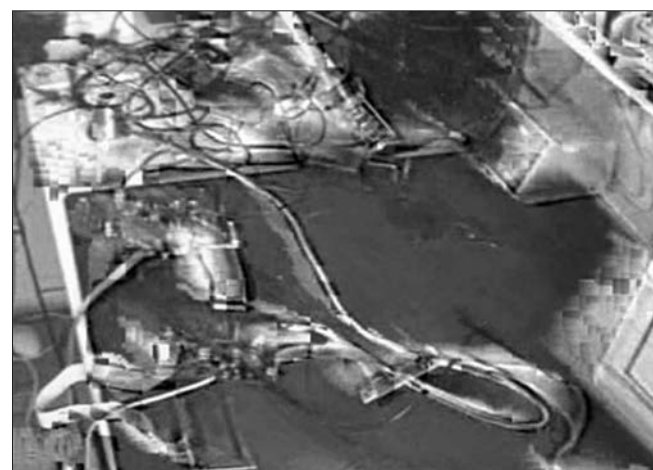


Fig.3 Beeld PE1OBW, met storing door radar

verliepen succesvol. De afgebeelde foto's spreken voor zich. Ook Henk (PE1JOK) had op 7 augustus zijn eerste D-ATV verbinding met Sjaak PE1HLR, over een afstand van circa 30 km. Zijn testopstelling bestond uit een experimenteel FPGA-board (DVB-signaal processor), een Philips MPEG encoder board, een zender met een analoge I/Q modulator en enkele versterkers.

fully. Some screenshots are displayed on this and the next page.

Beside Werner's tests also Henk (PE1JOK) worked his first D-ATV contact over a distance of approx. 30km with Sjaak (PE1HLR) at the 7th of August 2002. The test setup consisted of the experimental FPGA development board which holds the DVB core, our Philips MPEG encoder board and a transmitter setup with analog I/Q modulator and some power amplifiers. Sjaak received the signal with a Humax IRCI 5400 at a frequency of 1270 MHz. Symbolrate was set to 6,25 Msym/s and FEC adjusted to 1/2 rate. Fortunately Sjaak took some photographs of his TV screen.

Initial transmitted power had been set at 2 Watt. Later we did some tests with 10dB less power which still resulted in B5 pictures!

Digital Baseband Processing

Our first test setups have been done with some very experimental upconversion breadboards which put us in the position to do some measurements on DVB-S settop boxes like the Nokia-9500 and Humax IRCI5400. Besides that we are in the comfortable position to do some extra nice tests with a DVB-S demodulator demoboard (OM5718) which we obtained from our dear friends at the Philips Natlab Netherlands. Our great thanks for that go to Oswald Moonen, Peter Rutten (PA3CEZ) and Stefan Crijns from the Philips Semiconductor group who supported us with this measurement tool especially for our DVB project. The OM5718 demoboard is a special development demoboard for the TDA8044 DVB-S demodulator chip

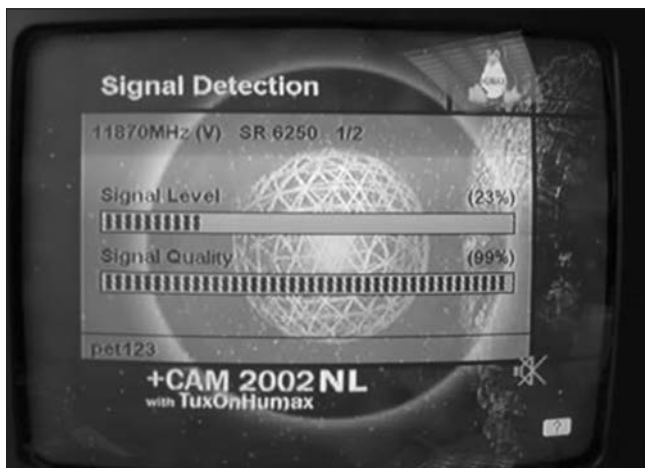


Fig.4-6

De testuitzending van PE1JOK(fig.4), ontvangen door PE1HLR (fig.5-6)

Sjaak ontving het signaal op 1270 MHz met een Humax IRCI5400 ontvanger. De symbolrate was 6,25 MS/s en de FEC bedroeg 1/2. Gelukkig heeft Sjaak wat foto's gemaakt van deze tests. In eerste instantie werd uitgezonden met een vermogen van 2 Watt. Later hebben we dit 10 dB verzwakt, wat evengoed nog resulteerde in een B5 signaal.

Genereren digitaal basisbandsignaal

Tijdens onze eerste tests hebben we gebruik gemaakt van zeer experimentele printen, die het mogelijk maakten metingen te verrichten aan DVB-S ontvangers, zoals de Nokia 9500 en de Humax 5400. Daarnaast hadden we de beschikking over een Philips DVB-S demodulator demoboard (OM5718), zodat we nog wat extra metingen konden verrichten. Onze dank gaat dan ook uit naar Oswald Moonen, Peter Rutten (PA3CEZ) en Stefan Crijns van Philips Semiconductors, die dit demoboard beschikbaar stelde voor ons DVB project. Het demoboard is door Philips speciaal ontwikkeld voor de DVB-S demodulator TDA8044, die bijvoorbeeld ook gebruik wordt in de Humax 5400. In fig.7 en 8 zijn screenshots van de software voor de OM5718 afgebeeld met de resultaten van onze eerste experimenten met de door ons ontwikkelde hardware.

Tenslotte konden we ook wat metingen verrichten met de Agilent Vector Signal Analyzer VSA89600. Op de afbeelding (fig.9) zijn het frequentiespectrum, de Constellation Diagram en de Error Vector Magnitude zichtbaar.

RF modulator

Verschillende modulator chips zijn door ons al getest. Op dit

which was developed by people from the above mentioned Philips department in the Netherlands. The TDA8044 DVB-S demodulator chip is used in the well known Humax IRCI5400 STB.

Below are some screenshots of the OM5718 demoboard software which shows the results of the measurements on our working DVB-core. Symbolrate during these measurements has been set to 6.25 MSym/s and FEC rate 5/6.

Finally we did some measurements with the Agilent VSA89600 Vector Signal Analyzer which shows the very clean frequency spectrum output which of course is dependant to the performance of our digital FIR filters and furthermore shows the nice constellation diagram and Error Vector Magnitude (EVM).

RF Processing

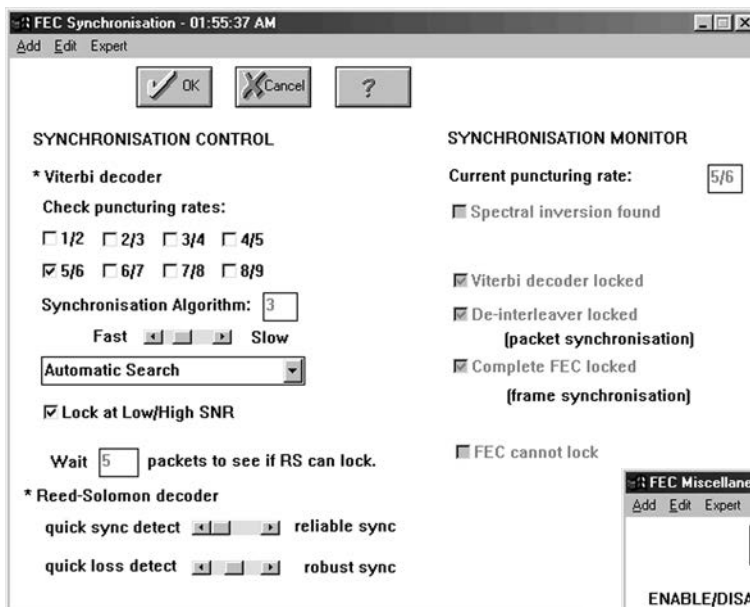
Several modulator chips have been evaluated. Currently one topology is already elaborated on a first version Printed Circuit Board.

MPEG2 Encoding

We have evaluated several MPEG2 encoder chips for price/performance and availability. Some MPEG2 tests have been done with a direct interface to the MPEG2 decoders of the following commercial DVB-S receivers:

- Nokia 9500
- Humax IRCI5400

In order to check the validity of the MPEG Transport stream of our MPEG encoder prototype board we have implemented an LVDS interface to a Humax IRCI 5400 DVB-S settop-box. The demodulated MPEG transport stream connection between the Philips demodulator chip TDA8044 just after the Tuner is disconnected inside the Humax just before it drives the Irdeto CAM chip. Within the Humax this is relative easy because several series resistors on every Transport Stream data and clockline exist on the main board to prevent overvoltage at the output pins of the demodulator chip. The Irdeto CAM chip runs on 5V supply while the TDA8044 supply voltage equals 3.3 V



For the Humax IRCI 5400 you'll find a description how to make an MPEG2 interface on the internet site of the Dutch D-ATV project.

MPEG2 Encoder Prototype

We have several working MPEG2 encoder prototypes at this moment. See the picture below. This prototype is just used for hardware/software development of our D-ATV modulator project. In a later stadium we will redesign a new (and smaller!) PCB.

Modulator Board Prototype

For experimenting with our VHDL code in real life we have made a special modulator prototype board.

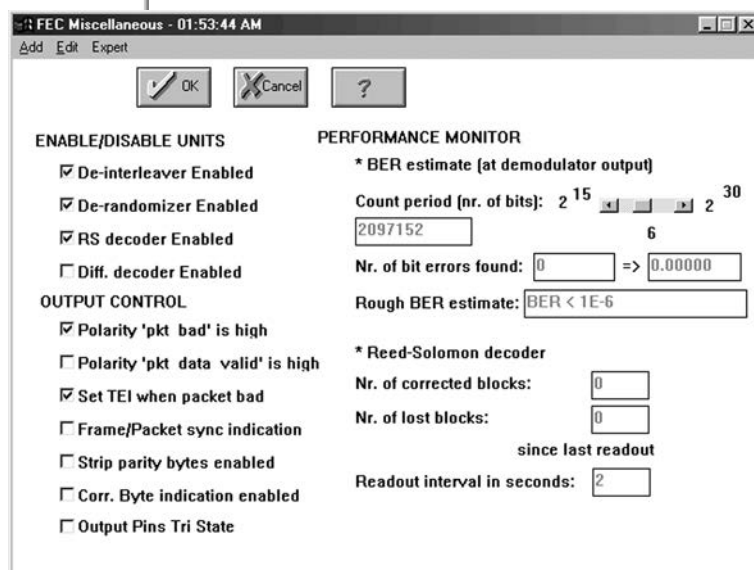


Fig. 7 en 8

moment hebben we preproductiemodel.

MPEG2 encoder

Verschillende encoderchips zijn getest, soms door op een voorhanden decoders (Nokia 9500/Humax 5400) een speciale LVDS interface in te bouwen. Vooral bij de Humax was dat eenvoudig te realiseren (zie ook onze website voor een uitvoerige beschrijving)

Prototypes MPEG2 encoder

We hebben de beschikking over enkele werkend3e MPEG2-encoders, echter deze zijn tot nu gebruikt voor de ontwikkeling van een modulator. We zullen later een nieuwe encoder print ontwerpen.

Prototype modulator print

Om te kunnen experimenteren met onze VHDL code hebben we een prototype van een speciale modulator ontwikkeld.

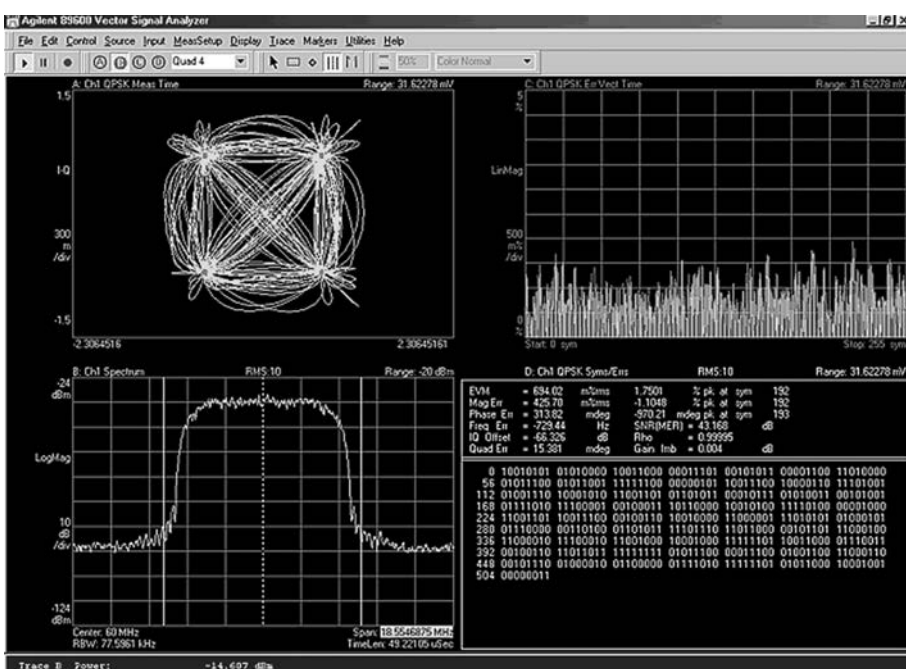


Fig.9

If you think you can support us in any way with this project then feel free to contact the Dutch Digital ATV team or visit our website on <http://www.d-atv.com>.

Heel veel beeldmateriaal ontvingen we van verschillende amateurs, de afgelopen maanden. Niet zo vreemd natuurlijk, want de zomerperiode leent zich bij uitstek voor het vastleggen van exotische plaatjes. Van Mischa van santen, PE1OKZ werden we voorzien van wel heel erg veel beeldmateriaal. Niet zo vreemd eigenlijk, als we ons beseffen welke DX-mogelijkheden er waren in de zomermaanden.

F6KJU, 19-6-02
Unieke beelden op 1280. Helaas alleen het plaatje ontvangen, ik kreeg via smalband geen verbinding. Het plaatje was op zeker moment B5 in kleur zonder radar.

DBØKO, 17-6-02
1280 MHz

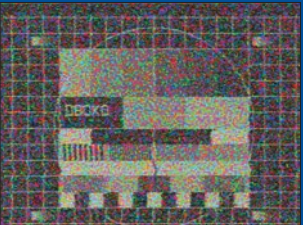
DBØLO, 29-7-02
2370 MHz

DBØWTV, 30-7-02
10.240 MHz

G3LQR, 17-7-02
1255 MHz

GB3LO, 26-6-02
1312 MHz

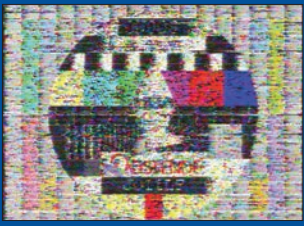
P
E
1
O
K
Z

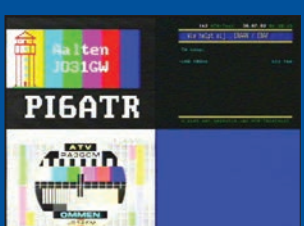




P
E
1
O
K
Z








RAPPORTEERT

ONØOS, 30-7-02
1255 MHz
De nieuwe Belgische ATV-repeater IN Oostende.

ONØGL, 21-5-02
Of hier werkelijk ONØGL vertegenwoordigd wordt is onzeker, want door de PIP is er van alles te zien. Het zou mogelijk ook ON1AVC kunnen zijn. Weliswaar ontvangen op 10.180 MHz

ON6UA, 18-6-02
Testuitzending op 10.400 MHz.

PE1EWV, 30-7-02
10.352 MHz
met maar 10 mW uit een omgebouwde Blue Cap.

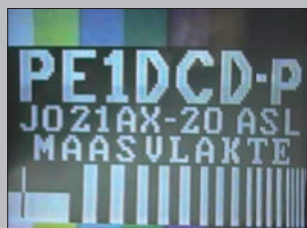
PI6ATR, 30-7-02
10.270 MHz

PA3GCM, 19-6-02
Nog nooit vertoond ! PA3GCM zelf in beeld (op speciaal verzoek van mij). Zowel ontvangen op 1260 als op 2330 MHz.

MAG 2002

het lukte weer niet...

Net als voorgaande jaren trok de Microwave Activity Group weer naar de kust om te proberen vanuit Petten, de Maasvlakte en Capelle met ATV-signalen contact te krijgen met enkele Engelse zendamateurs. Helaas lukte het dit jaar weer niet. We kregen van hans Borth en Edward Cairo wel enkele leuke plaatjes van de signalen die uitgezonden werden. We willen ze u niet onthouden.



Hello ITALY

Van Marcelo Teruel ontvingen we deze foto van de repeater in Rome. De repeater zendt uit op 10.450 MHz en heeft ingangen op 1240, 2400 en 10.405 MHz.

QTH locator: JN62JB, Monte Cavo, Rome



Borth Report

Hans Borth mag dan wel geen zendmachtiging hebben, maar wie kent de luister- en kijkamateur Borth uit Breda niet? Waar iets te ontdekken is op de amateurbanden zal vroeg of laat te maken krijgen met Hans Borth. In deze Repeater melden we dan ook vol trots een Borth Reception Report.



' Enorme condities op 31 juli.

Tijd om de camera weer uit de doos te halen en enkele leuke plaatjes vast te leggen.



Van boven naar beneden:

DBØKWE, DL2KBH en

DBØOV.



En dan nog een Borth-scoop

(7-6-02): In Oostende is een nieuwe ATV-repeater actief onder de call ONØOS.

De uitgangsfrequentie ligt op 1255 MHz. De locatie: JO11LF in Oostende. Er wordt nog gewerkt aan de ingangen op 13 en 3 cm.

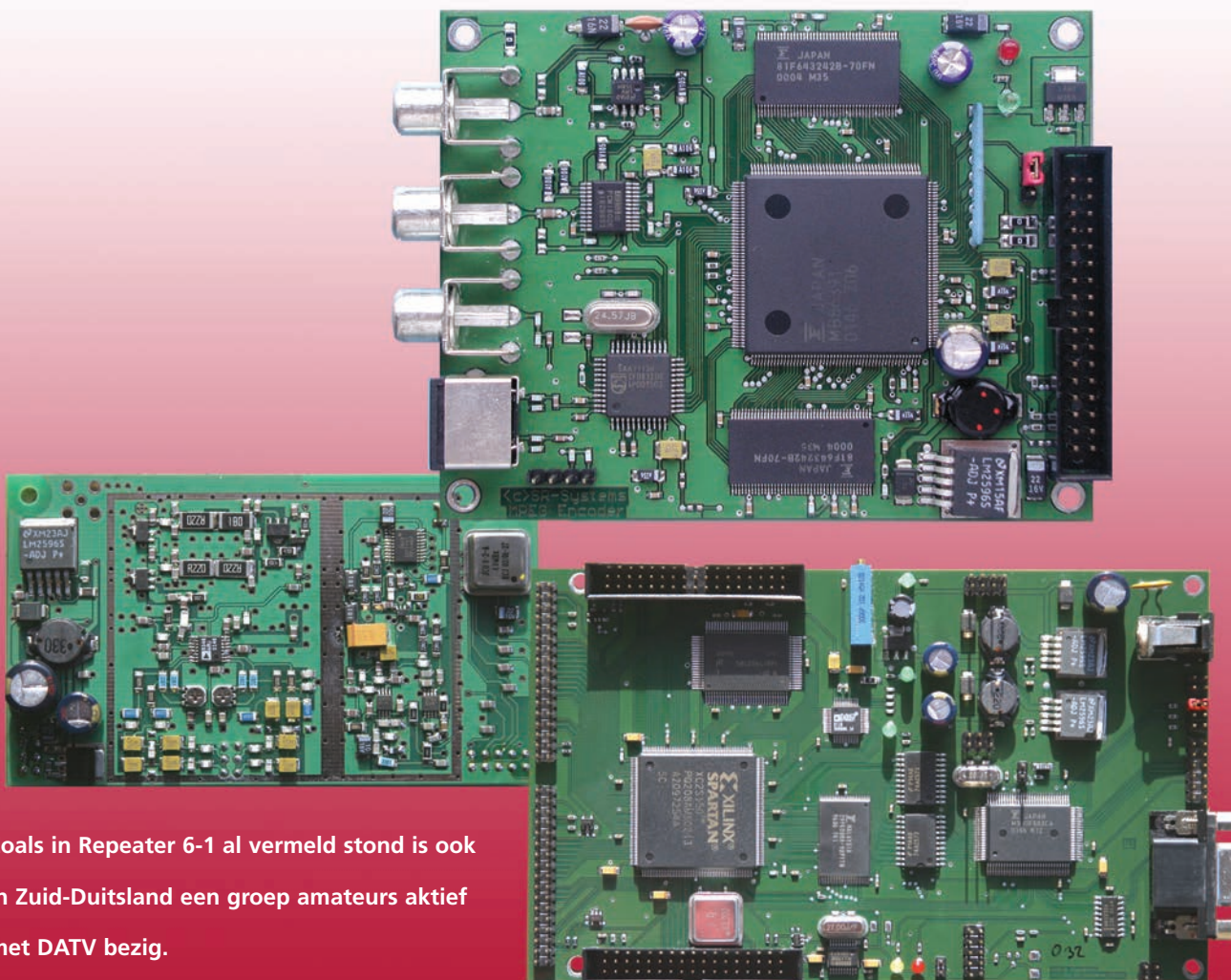


POLITIE GLUURT OP DE WEG !!



Van Jan Smedes uit Hellum, PE1KLQ, ontvingen we deze foto's van politie-camera's in Groningen. De cameras werden ingezet in verband met werkzaamheden aan de zuidelijke ringweg van Groningen. Ze staan op het dak van het Gasuniegebouw op een hoogte van ca. 95 meter.





Zoals in Repeater 6-1 al vermeld stond is ook in Zuid-Duitsland een groep amateurs actief met DATV bezig.

Vertrekpunt voor hun ontwikkeltraject was het feit dat zij beroepshalve betrokken waren bij de samenstelling van een ontwikkelkit voor de Fujitsu single-chip MPEG-encoder. Al bezig zijnde hiermee ontstond begin 2001 het idee om op basis van deze chip een DATV-zender te ontwerpen.

Zomer 2001 werd reeds een demonstratiemodel ge-toond op de HAMradio beurs in Friedrichshafen.

Een klein jaar later was het zover dat zij via een commercieel bedrijf (SR-Systems) een kleinschalige serieproductie van het DATV systeem hebben opgezet.

As mentioned in Repeater 6-1 a group of amateurs in Germany are actively engaged with DATV.

The basis for their activities and designs lie in the fact that they have been professionally involved in developing an evaluation kit for the Fujitsu single-chip MPEG-Encoder. During this development the idea formed early 2001 to develop a DATV-transmitter using this chip.

As early as summer 2001 a demonstration was given at the HAMRadio event in Friedrichshafen. Less then one year later a small series production of the DATV project was a fact. This was made available through a commercial company (SR-Systems).

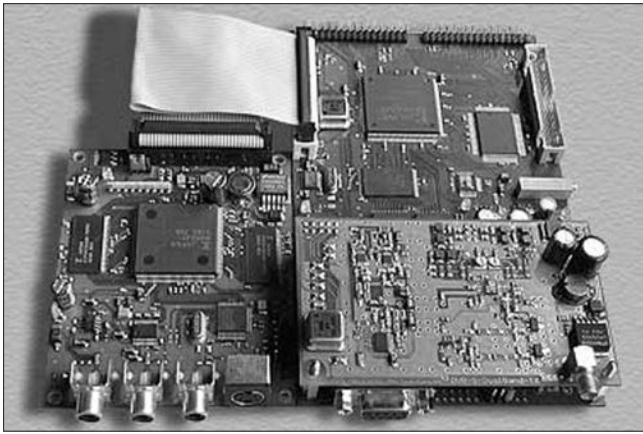


Fig.1

Het systeem bestaat uit drie aparte modules, de MPEG-2 encoder, de stream-multiplexer en de QPSK modulator.

Tesamen vormen zij de complete DATV zender. Aan de multiplexer kunnen maximaal vier MPEG encoder-boards worden aangesloten, waarmee vier aparte video+stereo audio kanalen tegelijkertijd kunnen worden uitgezonden. Alle modules zijn ook los verkrijgbaar zodat latere uitbreiding mogelijk is. De zender levert naar keuze een 23 cm signaal, een 13 cm signaal, of omschakelbaar op beide banden.

De gebruikte modulatievorm is QPSK volgens de DVB-S norm, wat als voordeel heeft dat normale digitale satellietontvangers gebruikt kunnen worden.

Weliswaar is QPSK niet de meest ideale modulatievorm voor aardse verbindingen vanwege de hoge gevoeligheid voor reflecties, maar andere modulatievormen zoals OFDM zijn op dit moment met betaalbare middelen voor amateurs nog niet te realiseren.

Bovendien blijkt uit tests bij gebruik van richtantenne's met kleine openingshoek de hinder van reflecties erg mee te vallen. Begin Juni j.l. hebben we een set aangeschaft om er mee te experimenteren en uiteindelijk bij PI6ATR als extra uitgang in gebruik te nemen.

Configuratie

Bij de set wordt een set software-tools geleverd om de zender te configureren. Als gebruiker moet je een zogenaamde configuratie-file aanmaken, vergelijkbaar met packet-radio software.

In de file kunnen o.a. de volgende zaken worden opgegeven:

- Gewenste zendfrequentie (in 23 cm of 13 cm band)
- Symbolrate
- FEC (forward error correction)
- Aantal videokanalen in gebruik (tussen 1 en 4)
- Audio en video bitrate
- Video resolutie
- GOP-structuur
- Je roepnaam en een meldingstekst(programmanaam op de ontvanger)

Verder kun je nog een aantal teletekst bladzijden meezenden en er is een apart (vijfde) kanaal aanwezig waar een stilstaand plaatje naar keuze (bmp of jpg formaat) kan worden verzonden. Dit kan een info of welkomstekst zijn of gewoon een tebeeld.

Voor uitleg van de begrippen Symbolrate en FEC verwijs ik hier naar de voortreffelijke site van PE1JOK en PE1OBW op <http://www.d-atv.com> Hier is verder nog informatie te vinden over de diverse digitale modulatievormen en het gedrag van

The system comprises of three separate units, the MPEG-2 encoder, a stream multiplexer and the QPSK modulator. These units form the complete DATV transmitter. The stream multiplexer accepts up to four MPEG-encoders enabling simultaneous transmission of up to four independent video+stereo audio channels.

All units can be bought separately making future expansions to the system possible. The transmitter can output a signal on either 23cm or 13cm or switchable on both bands. The implementation of the QPSK modulation adheres to the DVB-S standard, so reception is possible using standard digital satellite receivers.

QPSK is far from ideal for terrestrial transmission due to the fact that it is highly susceptible to reflections, but other modulation schemes like OFDM are currently too expensive to implement for amateur use and therefore are not within reach.

Various tests have proven that thanks to the use of beams with small beam-widths, the negative influence caused by reflections is limited.

In the beginning of June we bought a DATV system to experiment with and to eventually use for PI6ATR as an extra output.

Configuration

A software tool for the system configuration accompanies the unit. The user must make a so-called config-file, similar to what we know from packet-radio software.

In the file the following things can be configured:

- Output frequency (in the 23cm or 13cm band)
- Symbolrate
- FEC (forward error correction)
- Number of active video channels (1..4)
- Audio and video bitrate
- Video resolution
- GOP-structure
- Your call and program-stream name

Furthermore, a number of teletext pages can be transmitted and a separate (fifth) channel is available which can be used to transmit a still-picture of choice (bmp or jpg). This can be an information-page or a welcome text or simply a testcard.

For a detailed explanation of the terms Symbolrate and FEC I hereby refer to the outstanding website by PE1JOK and PE1OBW: <http://www.d-atv.com>. This website has a lot of information on the subject of DATV. Information on various modulation techniques/forms and the behavior of power amplifiers for QPSK transmitters can be found on the site.

For the choice of parameters the following applies:

The Symbolrate defines the overall transmission capacity of the system. The higher the symbolrate, the higher the bandwidth of the system gets and the more difficult it becomes to get a signal through to the receiving end. More RF-power will be needed to cross the same distance. Plus more of the already valuable bandwidth is claimed. It is therefore advisable to choose an as low as possible symbolrate. Of course the symbolrate must suffice to transmit the number of video channels one wants to transmit, in the quality desired (bitrate dependant). Needless to say that the saying "quality has its price" applies. By means of a PC and a serial cable connection the file can be uploaded to the transmitter, after which the cable can be removed and the transmitter will operate stand-alone.

Final Stage

The transmitter has approximately 10 mW output power, not

```
Transport Stream Input 4
Mode DATVEncoder
Video Input D1 PAL Composite
Video GOP "IBBPBBPBBPBBPBBPBBPBBPBB"
Bitrate 7008000 bit/s
Audio Bitrate 192000 bit/s
Audio Mode stereo
Audio Sample Rate 48000 Samples/s
PCR PID 80 (0x50)
Video PID 80 (0x50)
Audio PID 81 (0x51)
PMT PID 82 (0x52)
Service ID 0x45
Service Provider Name "PE1CHY"
Service Name "PE1CHY Ch4"
Event Name "PE1CHY"
Event Text "PE1CHY Ch-4 test transmission"
PID filter none + 0x0050/0x1ffe
```

echte amplitude-informatie bevat lijkt het gebruik van niet lineaire eindtrappen toegestaan. Echter een niet-lineaire PA levert een aanzienlijke hoeveelheid stoortproducten naast het gewenste kanaal op, het uitgezonden spectrum wordt breder naarmate de vervorming in de PA groter wordt. Een PA met goede lineariteit is dus noodzakelijk om de theoretische bandbreedte winst van DATV ook werkelijk te bereiken.

Hier ligt meteen het grootste probleem (uitdaging) voor de DATV'er want er zijn momenteel nog nauwelijks geschikte ontwerpen hiervan te vinden.

Om voorlopig toch wat te kunnen testen heb ik gekeken wat er met de bekende 23cm modulen M67715 en M57762 nog te doen is.

Een M67715 moduul (max ca 2Watt in FM) via een regelbare verzwakker aangesloten op de zender en het uitgangssignaal bekeken op een spectrum-analyzer. Het blijkt dat het moduul tot een vermogen van 300 mW nog redelijk bruikbaar blijft. Daarboven nemen de stoortproducten snel toe.

Zelfde test met een M57762 (20Watt) moduul.

Helaas blijkt dat bij elk uitgangsvermogen boven de ca 100 mW de stoortproducten onaanvaardbaar zijn. Hier is in onge-modificeerde toestand dus echt niets mee aan te vangen.

Om toch wat te kunnen proberen heb ik het moduul gemodificeerd voor klasse A instelling. Dit komt neer op het doorfrezan van de collector en basis(bias) lijnen op het keramieksubstraat in het moduul en elke transistor z'n eigen ruststroom instelling te geven. Bij een totale ruststroom van ca 3,5 A kan zo een vermogen van 2 Watt geleverd worden met een naburkanaal-stoorniveau van ca -40 dB, op de grens van het toelaatbare.

Het risico van deze modificatie is zo hoog en het rendement zo slecht dat ik het niemand zou willen aanbevelen.

Voor digitale modulatievormen zijn speciale 26 Volt powertransistors beschikbaar z.g LDMOS fets, de amateurs zullen met deze transistors aan de gang moeten om eindtrappen te ontwerpen en bouwen voor DATV.

Verbindingen

Natuurlijk waren we benieuwd wat de resultaten zouden zijn bij echte verbindingen. Bij het schrijven van dit artikel zijn er slechts drie verbindingen gemaakt, met PE1SCD over 15 km met PE1MUQ over 55 km en met DJ5OX over 20 km. Het blijkt

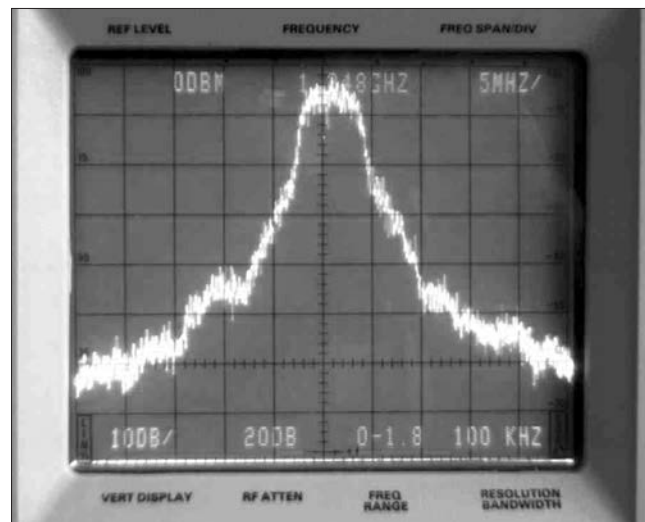


Fig.4

M57762 zonder modificatie Pout=3Watt

M57762 without modification Pout=3Watt

The same test using a M57762 (20 Watt) module.

Unfortunately the signals are useless when the unit is driven beyond 100 mW output power. Without modification this is pretty useless!

To be able to do some further testing, I modified a module as to set the transistors in class-A. This comes down to cutting all collector and base (-bias) lines on the ceramic substrate and using separate circuits to give each transistor its own idle current. At a total idle current of 3.5 A the output power can be up to 2 Watts with an acceptable adjacent channel attenuation of intermodulation products. Still, at -40 dB this is on the edge of the acceptable.

The risk to this modification is fairly high and the efficiency is very poor. I would not advise this modification to anyone. Special 26 Volt powertransistors are available for digital modulation schemes. Amateurs will have to start designing and building power stages for DATV applications using these so-called LDMOS- fets.

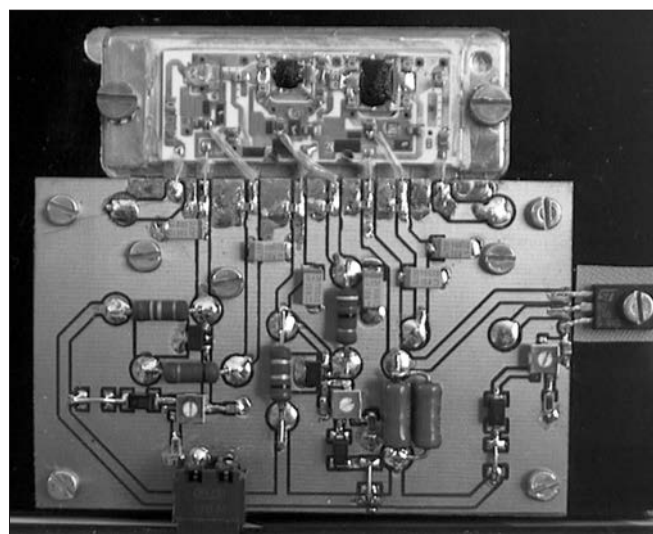
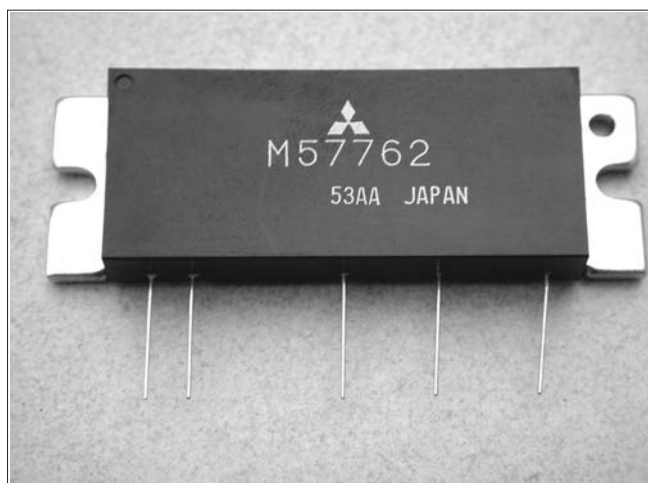


Fig.5-6

MM57762, nog ongeopend, en rechts de geopende en gemodificeerde uitvoering

Unmodified M57762 and modified MM57762 "Don't try this at home.."

soms vrij lastig in de praktijk om het signaal te vinden aan de ontvangstzijde. De meeste DVB ontvangers hebben geen bruikbare signaalmeter die al wat aangeeft voordat de ontvanger het signaal echt herkent Ook het inprogrammeren van een kanaal lukt soms alleen als het kanaal goed ontvangen kan worden. Zodra er voldoende signaal is gaat het echter allemaal van een leien dakje. We hebben voor het uitrusten van de antenne's dan ook gebruik gemaakt van een analoge(FM) verbinding. Om een indruk te geven van het benodigd vermogen; Tussen PE1SCD en mijn QTH bestaat geen zichtverbinding. Hij gebruikt een laag opgestelde en kleine 23 cm antenne. In FM lukte het met een 20 Watt PA net om een B4 verbinding te krijgen. Onder diezelfde omstandigheden lukte een DATV verbin ding met 1,8 Watt (SR=6 MS/s). De plaatjes en het geluid zijn dan echter van "DVD" kwaliteit. Een verbinding met SR=12MS/s onder dezelfde omstandigheden lukte niet meer. Aan de ondergrens van de C/N verhouding gaat het beeld de bekende blokjes en bevroeringsverschijnselen vertonen. Nog 1dB minder en het beeld is geheel verdwenen. Wat direct opvalt is de vertragingstijd van ca 1 seconde, die ontstaat door het mpeg2 codeerproces. Bij duplexverbindingen (de praktijk bij ATV) is dit even wennen, het praten gaat dan wat moeilijker.

Ontvangers

Veel gestelde vraag is: Welke ontvangers zijn (het meest) geschikt voor DATV? Helaas is het antwoord niet zo eenvoudig te geven. In ieder geval moet de ontvanger de mogelijkheid bieden om de Symbolrate in te stellen op lage waarden, liefst tot onder 4 MS/s. De tuner in de Rx moet daar dan ook echt geschikt voor zijn, ontvangers van de eerste generatie (ouder dan 1998) zijn dat vaak niet. Veel nieuwere z.g. FTA ontvangers (free-to air ontvanger, niet geschikt voor gecodeerde programma's) zijn goed te gebruiken. Ze zijn bovendien veel goedkoper dan de typen met ingebouwde kaartlezer voor betaal-tv. Tevens is het de vraag hoe de software in de Rx omgaat met het DATV signaal dat niet op alle punten de DVB standaard exakt volgt. Ook zitten er grote verschillen in het bedieningsgemak. We hebben enkele ontvangers getest en de resultaten hieronder weergegeven. (Dit wil niet zeggen dat andere Rx'en onbruikbaar zouden zijn)

Brand/type	Still Picture (Ch5)	Audio/video	Ease of use	Behavior at C/N threshold
Nokia 9500/Dbox	O.K.	O.K.	Very good	Very good(1)
Humax 5400	O.K.(2)	O.K.	Very good	Very good
Micronik1200-S	O.K.	O.K.	Fair	Good
Brainwave digi1000+	O.K.	O.K.	Fair	Good
Galaxis 500IRD	None	None	Good	-
MEDION XX2001R	None	O.K.	Good	Fair

Opm1:

Nokia 9500 typen vanaf medio'99 met 1chip demodulator zijn O.K., oudere 3chip dem's zijn slecht
De Nokia is voorzien van zg. Dr. Overflow software DVB2000 ver 1.80 of later.

Opm2:

Humax 5400 Kanaal 5(het stilbeeld) geeft een foutmelding op het scherm omdat geluid ontbreekt.

Transmitting

Obviously we were curious as to how the results would turn out with actual transmissions. At the time this article was written only three successful transmissions were made.

With PE1SCD over a distance of 15 km, with PE1MUQ, distance 55 km and with DJ5OX, distance 20 km. We found it to be quite difficult to find the signal at the receiving side.

Most DVB-S receivers have no S-Meter as long as there is no reception. Also, programming a channel can sometimes only be done when flawless reception is possible. When the signal strength is sufficient, reception is a piece of cake. In order to maximize the antennae alignment, we first used analogue (FM) signals. To give an impression of the required output power: Between my QTH and PE1SCD there is no free line-of sight. He uses a 23 cm antenna low to the ground. Using FM ATV and 20 W of RF a B4 signal is just possible. Under the same conditions a DATV transmission was possible using 1.8 W (SR=6 MS/s). The audio and video quality are now in "DVD quality". At SR=12 MS/s the same conditions did not allow reception at all. At the lower limit of the Carrier/Noise ratio (C/N) the picture shows the well-known blocking and freezing effects. 1dB less and the picture is gone altogether. One thing that really stands out is the 1 second delay that is introduced by the MPEG-2 coding and decoding process. In duplex situations (normal with ATV) it is something that takes some getting used to. Talking is difficult with such a delay (you keep interrupting yourself and each other).

Receivers

A question often asked is: which receivers are (best) suitable for DATV? Unfortunately the answer is not easily given. In any case, it should be possible to set the SR to low values. Preferably even under 4MS/s. The tuner in the receiver must be designed for this as well. First generation receivers (roughly from before 1998) are usually not suitable. Many of the newer FTA receivers (free-to-air, unsuitable for encoded pay-tv systems) are suitable. Furthermore, these types are less expensive than the units with built-in card readers and pay-tv decoders.

Also it is a matter of the receiver software's' capability to handle the DATV signal which does not in all respects obey the DVB standard to the letter. Another aspect is ease of use. We have tested a number of receivers and the results are shown in the table below (which does not say that other units would be less suitable or useless).

Remark1:

Nokia 9500 types from mid'99 with 1chip demodulator are O.K., older 3chip demods are bad
The Nokia was tested using so-called Dr. Overflow software DVB2000 ver 1.80 or later

Remark2:

Humax 5400 Channel 5(still picture) gives an on-screen alarm that the audio is missing.

Over gedrag bij C/N drempel:

De absolute gevoeligheid van de ontvangers ontloopt elkaar weinig. Sommige ontvangers hebben echter meer moeite om na een korte onderbreking(of stoorpuls) het signaal weer op te pakken.

Toekomstige ontwikkelingen bij Adacom

Er wordt nog volop gewerkt aan de firmware van de DATV zender. Naarmate er meer amateurs mee werken treden ook nieuwe bugjes aan het licht en nieuwe wensen bereiken de makers.

Een van de vergevorderde ontwikkelingen is een DVB-ontvangermodule, die net als een encoder op de multiplexer kan worden aangesloten. Zo kan een relaisstation worden opgezet dat digitale ingangen en een digitale uitgang heeft. Ook is het ideaal voor de doorgifte van linkverbindingen.

Tevens is men druk met de combinatie van high-speed packetradio en ATV via de DATV zender. Een van de vier kanalen wordt dan gebruikt voor de doorgifte van packetdata (met diverse MB's per seconde)

Adacom vs "Wuppertal"

Ook de groep "Wuppertal o.l.v. Uwe Kraus is vergevorderd met de ontwikkeling van hun DATV systeem. (zie vorige Repeater).

Meest kenmerkend verschil met het hierboven beschreven systeem is dat er een keuzemogelijkheid bestaat tussen de modulatievorm GMSK of QPSK.

Tevens werkt men met een zendfrequentie in de 70 cm band. Om ook werkelijk op deze band te kunnen werken en in GMSK, is ook een speciale ontvanger nodig, maar die is er momenteel nog niet. Alternatief is werken in QPSK op 23 cm of hoger, maar daarvoor is een mengtrap nodig. Hiervoor moet je zelf aan de knutsel, er is geen mengtrap leverbaar.

Het zijn veelbelovende en interessante ontwikkelingen, maar we zullen moeten afwachten tot het gereed en beschikbaar is.

Informatie over DATV met de Adacom modules is onder meer te vinden op mijn homepage:

<http://www.qsl.net/pe1chy>

Geprobeerd wordt om op gezette tijden deze pagina van nieuwe info te voorzien.

Andere nuttige sites zijn:

<http://www.d-atv.com>

<http://www.forum.leipold-net.de/D-ATV/main.php>

<http://www.datv-agaf.de>

A word about the behavior at the C/N threshold:

The absolute sensitivities of the receivers differ very little. Some receivers have however problems in resuming decoding after a brief interruption (or jamming) of the RF signal.

Future development with Adacom

The firmware of the DATV system is under full development. As more amateurs are using the system, more bugs become evident and new features and additional functions are asked for.

One of the more advanced developments is a DVB-receiver unit that can be hooked up to the encoder (just like it were an encoder). This makes a digital relay station possible, with a digital input and a digital output. It is also ideal as an interlink solution.

An other development is that of the combination of high-speed packet and Amateur Television via the DATV transmitter. In this mode, one of the four inputs is used for packetdata at several MB's per second.

Adacom vs "Wuppertal"

The "Wuppertal group" under leadership of Uwe Kraus has progressed quite far in the development of their DATV system. (Also see the previous Repeater).

The most eye-catching difference with the system I just described lies in the fact that their system offers a choice in modulation between GMSK and QPSK. They also use a frequency in the 70cm band. To actually use this band and to work with GMSK, a special receiver is required. Such a receiver is currently unavailable. An alternative is the use of 23cm or higher in QPSK but that asks for a mixer amplifier. This will be a matter of some serious DIY since it is not commercially available.

All in all this is a very promising project, but we will have to wait for things to be completed and available.

Information about DATV with Adacom modules can be found on (amongst others):

<http://www.qsl.net/pe1chy>

I will try to keep the site up to date on regular intervals.

Other useful sites are:

<http://www.d-atv.com>

<http://www.forum.leipold-net.de/D-ATV/main.php>

<http://www.datv-agaf.de>

Ham Radio 2003

Ruim 18.000 bezoekers waren er dit jaar tijdens de Ham Radio in Friedrichshafen. De organisatie liet ons weten dat Ham Radio 2003 gehouden zal worden van 27 t/m 29 juni. Even noteren dus. De beurs zal dan gehouden worden in de nieuwe beursgebouwen.



British Amateur Television Club

The BATC was founded in 1949 with the aim then, as now, to encourage and co-ordinate the activities of amateurs involved in all aspects of television as a hobby. The Club is the largest such specialist organisation in the World and is affiliated to the Radio Society of Great. To ensure that ATV is properly represented, the Club liaises with other international ATV organisations and has been represented at international policy making conferences.

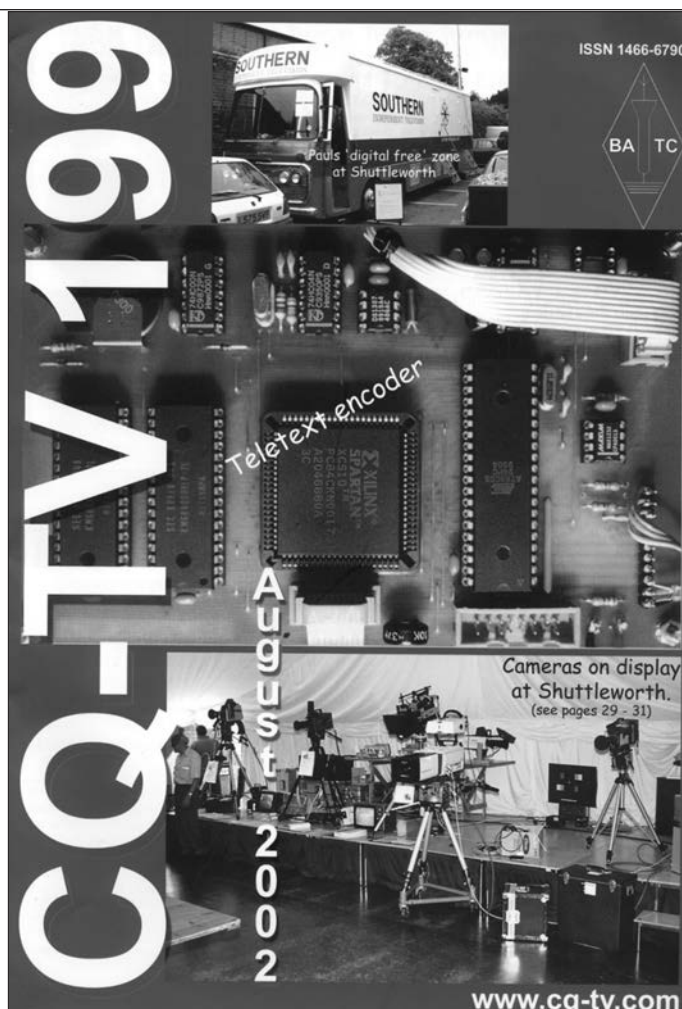
CQ-TV

The cornerstone of the Club is its quarterly magazine 'CQ-TV'. CQ-TV is known throughout the World as one of the leading source of information for the television amateur, and is regularly read in over thirty countries.

Membership is currently £15.00 for 1 year, £29.00 for 2 years. This includes postage within the EEC, and surface postage world wide. Airmail postage outside the EEC is £6.00 per year extra.

Info:

Dave Lawton,
6 East View Close
Wargrave,
Berkshire,
RG10 8BJ
United Kingdom
<http://www.batc.org.uk>
email: memsec@batc.org.uk



Microwave Roundtable

The Radio Club Leuven (RCL) organises for the fourth time the Belgian Microwave Roundtable.

We invite you to attend this event on

Sunday 17 November 2002

at the

Koninklijk Atheneum Redingenhof in Leuven.

Our provisional program is:

- Measurements: RF and noise figure, measurements up to 26 GHz, ATV measurements
- Lectures: ATV, Microwaves, VHF, 6 meter DX-ing
- Demonstrations: ATV, 10/24/ GHz equipment, simulation programs.
- Commercial stands (restricted amount): books, VHF/UHF/SHF and ATV components / kits
- VHF meeting point
- Book with a synopsis of the lectures and interesting VHF/UHF/SHF and ATV articles

See you in Leuven and bring some equipment with you to show around.

Visit our website for the latest information.

<http://www.on4cp.org>



FREQUENTIELIJST ATV-REPEATERS: DUITSLAND

CALL	LOCATIE	QTH	ZENDFREQUENTIE(S)	ONTVANGSTFREQUENTIE(S)
DBØATV	HAMBURG - DAMMTORWALL	JO43XN	1276/10220 MHz	1276/2342,5/10420 MHz
DBØBC	BERLIN- CHARLOTTENBURG	JO62PM	10242/24100 MHz	2381/3465 MHz
DBØBE	BECKUM	JO41AR	2380 MHz	5772 MHz
DBØBTv	HALLE/PETERSBERG	JO51XM	10226 MHz	10226 MHz
DBØCD	GELSENKIRCHEN	JO31MO	434,25(AM)/2342/10359 MHz	1278,5(AM)1289/10160 MHz
DBØDIE	DIEPHOLZ	JO42FP	10200 MHz	5772 MHz
DBØDON	DONAUAUWÖRTH	JN58KR	2435 MHz	2329 MHz
DBØDP	BREMEN	JO43KC	1278,8(AM) MHz	434,25(AM) MHz
DBØEUF	ELBURGER GUSBORN/LÜCHOW	JO53SE	10220 MHz	2329 MHz
DBØEUL	EULENBIS	JN39PM	2329,9 MHz	1278,25 MHz
DBØFAV	FRANKFURT ODER	JO72GI	1280 MHz	2343 MHz
DBØFGB	SCHNEEBERG/BISCHOFFSGRÜN	JO50WB	10220 MHz	10420 MHz
DBØFMS	REUTLINGEN/KUSTERDINGEN	JN48NM	2435/(2335)/10200 MHz	1248/10400 MHz
DBØFS	HAMBURG - LOKSTEDT	JO43XO	1287,275(AM) MHz	434,5(AM)/1250 MHz
DBØFTV	VILLINGEN - SCHWENNINGEN	JO48FB	1278,25 MHz	2343 MHz
DBØGEO	HAMBURG - GEOMATIKUM	JO43XN	5726/10200/24100 MHz	5786/10390/24220 MHz
DBØGSH	GOSLAR STEINBERG	JO51FV	10200 MHz	10400 MHz
DBØGY	MARKDORF / GEHRENBURG	JN47QR	1285,5 MHz	2343,5/10400 MHz
DBØHAU	FELDBERG TAUNUS	JO40FF	10200 MHz	2343/10390 MHz
DBØHEG	HESELBERG	JN59GB	1278,25/2343/10170/10186 MHz	1278,25/10170/10386 MHz
DBØHEX	BROCKEN / HARZ	JO51HT	1278,25/10180 MHz	1251,625/2380/10420 MHz
DBØHH	MÜNSTER	JO31UW	2342/10240 MHz	1282,5/10420 MHz
DBØHL	HERMSDORF	JO50WU	10194 MHz	2380/10394 MHz
DBØHTV	FRANKFURT / MAIN		1278,25/10226 MHz	2328 MHz
DBØITV	INGOLSTADT	JN58RM	1282,125/10386 MHz	2381/10186 MHz
DBØIV	AUGSBURG	JN58KI	1251,625/10240 MHz	2380/10440 MHz
DBØKAN	KANDELHOTEL / EMMENDINGEN	JN48AB	10220 MHz	5772 MHz
DBØKIL	KIEL	JO54BH	2328 MHz	2381/10442 MHz
DBØKK	BERLIJN	JO62RM	1285,5/10200 MHz	2336 MHz
DBØKL	KIRCHBERG	JN39QW	1275 MHz	2341 MHz
DBØKN	SCHWARZACH	JN68KW	1278,25 (AM) MHz	434,25(AM)/1251,625(AM)/ 2329 MHz
DBØKNL	KNÜLL	JO40RW	1278,25/10178 MHz	2380/10378 MHz
DBØKO	KEULEN	JO30LV	1280 MHz	434,25(AM)/1247/2370/ 2378/5800/10420 MHz
DBØKS	KASSEL	JO41RH	10194/24120 MHz	2329/10394/24220 MHz

DBØKWE	WEISWEILLER	JO30DU	1247,5/10210 MHz	1280/2380/10410 MHz
DBØKYF	KYFFHÄSER / KULPENBERG	JO51MJ	10240 MHz	10440 MHz
DBØLAB	SCHÖMBERG LANGENBRAND	JN48HT	1251,625/10240 MHz	2329 MHz
DBØLAU	LAUSCHE WALTERSDORF	JO70HU	5712 MHz	5772 MHz
DBØLHM	LICHTENHAGEN / HAMELN	JO41PX	2343/10380 MHz	1281,5/10160 MHz
DBØLDK	WETZLAR KLINIKUM	JO40GM	2435/10240 MHz	2343/10420 MHz
DBØLO	LEER OSTFRIESLAND	JO33RG	2335/5800/10200/24120 MHz	1251,625/2417/5710/ 10390/24220 MHz
DBØLTC	LEUCHTTURM CAMPEN	JO33MJ	10180 MHz	5772/10420 MHz
DBØMAK	MAKREDWITZ	JO60BA	1278,25/10178 MHz	1251,625/10390 MHz
DBØMAR	TIMMENDORFER STRAND	JO54JA	10200 MHz	10390 MHz
DBØMHR	MÜLLHEIM RUHR	JO31KK	2329/10420 MHz	1247,2/1289/10240 MHz
DBØMIN	MINDEN	JO42LF	2330 MHz	1276 MHz
DBØMTV	DÜSSELDORF	JO31JF	2435/10200/24120 MHz	5772/10400 MHz
DBØMWB	WILTHEN	JO71EC	1278,25 MHz	2328 MHz
DBØNC	BAD ZWISCHENAHN	JO43AE	1278,5/1284 MHz	434,25(AM)/1242,5/1248 MHz
DBØNK	PIRMASENS	JN39TE	5710 MHz	2381/10194 MHz
DBØNWD	MAYEN	JO30OJ	2329/10200 MHz	434,25(AM)/1251,625 MHz
DBØOFG	HORNISGRINDE	JN48CO	1278,25/10200 MHz	2343 MHz
DBØOFI	OSTFILDERN	JN48PR	10226 MHz	2329 MHz
DBØOH	WANDELWITZ GREMERSDORF	JO54KI	5726/10220 MHz	2343/10420 MHz
DBØOHR	ÖHRINGEN WASSERTURM	JN49SE	10240 MHz	10440 MHz
DBØOTV	MEERBUSCH	JO31HG	10220 MHz	10410 MHz
DBØOV	NORDENHAM	JO43FL	1285,5(AM) MHz	2392,5 MHz
DBØOZ	BREMEN	JO43JC	10240 MHz	2329/10440 MHz
DBØPAD	PADERBORN	JO41LT	2343 MHz	1278,25 MHz
DBØPE	LUDWIGSBURG BACKNANG	JN49SB	1278,25(AM)/10278 MHz	434,25(AM)/2343/10390 MHz
DBØPFR	TEGELBERG SEILBAHN	JN57LN	1285,5/10200 MHz	434,25(AM)/2343/10420 MHz
DBØPTV	PAPENBURG	JO33QC	10240 MHz	434,25(AM)/10440 MHz
DBØPW	OBBERAMMERGAU LABERBERG	JN57NO	1283,5(AM) MHz	1242(AM) MHz
DBØQI	MÜNCHEN	JN58TD	1276,5/10240 MHz	1247/2392,5/10440 MHz
DBØQJ	SIEGEN	JO40CW	434,4(AM)/2334 MHz	1252,5(AM) MHz
DBØRHB	RHEINBACH	JO30LN	10194 MHz	10394 MHz
DBØRIG	GÖPPINGEN MESSELBERG		1278,25(AM)/10210 MHz	2328/10410 MHz
DBØROI	ROITZSCH	JO61JO	1278,25 MHz	1251,625/2343 MHz
DBØRTV	RHEINE	JO32RG	1278,25 MHz	2343 MHz
DBØRV	DREILÄNDERECK	JN37TO	1285,5/10200 MHz	434,25(AM)/1251,625(AM)/ 10390 MHz

DBØRV	RAVENSBURG	JN47TS	1251,625(AM)/10178 MHz	2381/5710 MHz
DBØRWE	ESSEN KARNAP	JO31MM	1289/10200 MHz	2392,5/10390 MHz
DBØRZ	BUSSEN OFFINGEN	JN48SE	10240 MHz	10420 MHz
DBØSAR	HEUSWEILER	JN39LH	2329 MHz	1289 MHz
DBØSB	KÖNIGSWINTER	JO30OQ	10226 MHz	10426 MHz
DBØSCS	SCHWABACH	JN59MI	1278,25(AM)/10220 MHz	2329/10420 MHz
DBØSCW	SCHÄBISCH HALL	JN49UC	1285,4(AM) MHz	434,25(AM) MHz
DBØSHN	HEILBRONN	JN49PC	10226 MHz	2381 MHz
DBØSOL	SOLINGEN	JO31NE	2334/10186 MHz	1280/2386/10386 MHz
DBØSWN	SCHWERIN	JO53RO	1280/5712/10180 MHz	2343/10400 MHz
DBØTEU	BAD IBURG	JO42AE	2372 MHz	1249/2442 MHz
DBØTRS	HOCHBERG / TRAUNSTEIN	JN67HT	10200 MHz	2329 MHz
DBØTT	DORTMUND	JO31SK	434,25(AM)/2334,5/10440 MHz	1252,5/1276,5/10240 MHz
DBØTUD	DRESDEN SÜD	JO61UA	1251,625(AM)10200 MHz	1281/2434/10390 MHz
DBØTVA	EMMERICH	JO31DU	2330/10220 MHz	1247/10420 MHz
DBØTVG	GÖTTINGEN	JO41XN	1278,25 MHz	2343 MHz
DBØTVH	HANNOVER	JO42UJ	2329/10240 MHz	1284/10440 MHz
DBØTVI	INSELSBERG	JO50FU	2435/10200 MHz	2329/10440 MHz
DBØTVM	MÜNCHEN	JN58UD	10194/24120 MHz	10394/24220 MHz
DBØTVR	REGENSBURG VOGELHERD	JN69BB	5712/10180 MHz	2343/10400 MHz
DBØTY	HOHE WURZEL WIESBADEN	JO40BC	1278,25(AM)10242/24120 MHz	2329/10442/24220 MHz
DBØTRS	HOCHBERG / TRAUNSTEIN	JN67HT	10200 MHz	2329 MHz
DBØUKW	WEINHEIM	JN49AM	10180 MHz	10420 MHz
DBØULD	ULM	JN58AK	1251,625 MHz	2380/10440 MHz
DBØUNR	GELDERN	JO31EM	2343/10200 MHz	1251,625/10390 MHz
DBØVER	VERDEN	JO43PA	1278,25(AM)/5726 MHz	2342,5/5786 MHz
DBØWLK	HALLER-BERG HÜCKELHOVEN	JO31CB	10180/24120 MHz	2329/10440/24240 MHz
DBØWMD	JENNEWITZ / BAD DOBERAN	JO54VC	1278,25/10194 MHz	2329/10394 MHz
DBØWTB	WARTENBERG / CALBE	JO51UW	10200 MHz	10400/24230 MHz
DBØXO	BERGHEIM	JO30IX	10234/24100 MHz	1280/2342/10434 MHz
DBØYK	BEXBACH HÖCHEN	JN39PJ	10220 MHz	2343 MHz
DBØYQ	WEIDEN	JN69CQ	1285,5/10200 MHz	1252,5/2329/10390 MHz
DBØYZ	MOHRINGEN FREDELSLOH	JO41UQ	10220 MHz	10420 MHz
DBØZS	ZOSSEN	JO62RF	1280 MHz	2329 MHz
DFØANN	RÖTHENBACH MORITZBERG	JN59PL	10240 MHz	10440 MHz

REDACTIE:

HANS BRUIN - EMT, HENK MEDENBLIK - PE1JOK, DAVID ROOSENDAAL - PE1MUD,
ROB ULRICH - PE1LBP (HOOFDRED.)

AAN DIT NUMMER HEBBEN VERDER MEEGEWERKT:

HANS BORTH, EDWARD CAIRO - PE1NBS, NIELS VAN DER DOES - PE1PWB, ROB KRIJGSMAN - PE1CHY, MISCHA
VAN SANTEN - PE1OKZ, HANS SCHOLTZE - PE1PZN, JAN SMEDES - PE1KLQ, MARCELO TERUEL

ABONNEE-ADMINISTRATIE EN ADVERTENTIE-EXPLOITATIE:

DIANA SCHRAAG, EMAIL DSCHRAAG@CCHMEDIA.NL

REDACTIE-ADRES:

GIBBON 14
1704 WH HEERHUGOWAARD, NEDERLAND
TEL. +31- (0)72-5720993 (OOK 'S AVONDS)
FAX +31-(0)72-5720992
EMAIL: REPEATER@CCHMEDIA.NL

REPEATER IS EEN KWARTAALUITGAVE VAN

CCH MEDIA

GIBBON14
1704 WH HEERHUGOWAARD / NEDERLAND

EEN ABONNEMENT OP REPEATER KOST € 20,50 PER JAARGANG (= 4 NUMMERS) VOOR NEDERLAND € 25,-, VOOR DE
OVERIGE EUROPESE LANDEN EN €30,- VOOR LANDEN BUITEN EUROPA. U KUNT EEN ABONNEMENT AFSLUITEN DOOR HET
ABONNEMENTSGELD OVER TE MAKEN OP REKENING 5980472 (POSTBANK) TNV CCH MEDIA IN HEERHUGOWAARD OVV
'ABONNEMENT REPEATER'. VERMELD DAARBIJ DUIDELIJK UW NAAM EN ADRES.

WIJ ACCEPTEREN OOK VISA/MASTERCARD!

**DE REDACTIE EN UITGEVER ZIJN NIET VERANTWOORDELIJK VOOR SCHADE, VOORTVLOEIENDE UIT DE PRAKTISCHE TOEPASSING VAN
IN REPEATER GEPUBLICEERDE SCHAKELINGEN EN ADVERTENTIES. DE VERANTWOORDELIJKHEID VOOR DE INHOUD VAN DE GEPUBLI-
CEERDE ARTIKELN LIGT BIJ DE AUTEURS CQ ADVERTEERDERS. HET OCTROOI RECHT IS VERDER VAN TOEPASSING OP ALLES WAT IN
REPEATER GEPUBLICEERD WORDT. NIETS UIT DEZE UITGAVE MAG OP ENIGERLEI WIJZE WORDEN GEREPRODUCEERD, OVERGENOMEN
OF OP ANDERE WIJZE WORDEN GEBRUIKT OF VASTGELEGD ZONDER VOORAFGAANDE SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN DE UITGE-
VER EN AUTEURS. DE ARTIKELN IN REPEATER HEBBEN GEENSZINS DE BEDOELING WETSOVERTREDINGEN UIT TE LOKKEN.**

A SUBSCRIPTION TO REPEATER COSTS € 25,- A YEAR (EUROPEAN COUNTRIES) AND €30,- FOR OVERSEAS COUNTRIES.
WE ACCEPT VISA / MASTERCARD.

ALL RIGHTS RESERVED.

**NO PART OF THIS PUBLICATION MAY BE REPRODUCED, RESTORED IN A RETRIEVAL SYSTEM, OR TRANSMITTED, IN ANY FORM OR
BY ANY MEANS, ELECTRONIC, MECHANICAL, PHOTOCOPYING, RECORDING OR OTHERWISE, WITHOUT THE PRIOR PERMISSION OF
CCH MEDIA.**

DE DEADLINE

VOOR KOPIJ EN ADVERTENTIES VOOR

REPEATER VOL.6 ISS.3 IS

15 DECEMBER 2002

REPEATER 6/3 ZAL MEDIO JANUARI 2003 UITKOMEN